

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-021555

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/007
G11B 7/00

(21)Application number : 08-173281

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 03.07.1996

(72)Inventor : KOBAYASHI SHOEI
TAKEDA RITSU
YAMAGAMI TAMOTSU

(54) OPTICAL DISK, AND DEVICE AND METHOD FOR RECORDING AND REPRODUCING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to access an optical position based on wobbling information in a disk having groove and land tracks.

SOLUTION: In the even number frame of a groove track N, its track number N is recorded, and the track number N-1 one track inside is recorded in an odd number frame. In the odd number frame of a groove track N+1, its track number N+1 is recorded, and the track number N one track inside is recorded in the even number frame. A larges one is selected from track numbers read during making accessing to the groove track. A track number correctly read without producing any errors during making access to a land track is selected as a track number for a track being accessed.

Frame No.	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-1	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-2	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-3	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-4	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-5	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-6	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-7	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-8	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-9	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2
2A-7120-10	Track N-2	Track N-1	Track N	Track N+1	Track N+2

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3456509

[Date of registration] 01.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-21555

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/007		9464-5D	G 1 1 B 7/007	
7/00		9464-5D	7/00	Q

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁)

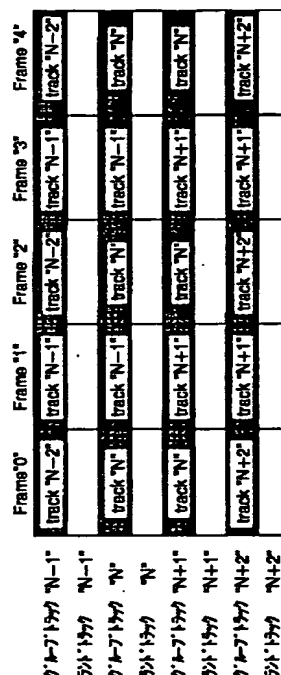
(21) 出願番号	特願平8-173281	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成8年(1996) 7月3日	(72) 発明者	小林 昭榮 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	武田 立 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	山上 保 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 光ディスク、光ディスク記録再生装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 グループトラックとランドトラックとを有するディスクにおいて、ウォブリング情報に基づいて任意の位置にアクセスできるようにする。

【解決手段】 グループトラック N の偶数フレームには、そのトラック番号 N を記録し、奇数フレームには、1 トラック内周のトラック番号 N-1 を記録する。グループトラック N+1 の奇数フレームには、そのトラック番号 N+1 を記録し、偶数フレームには、1 トラック内周のトラック番号 N を記録する。グループトラックにアクセスしているとき読み取られるトラック番号のうち、大きい方を選択する。ランドトラックをアクセスしているとき、エラーが発生せずに正しく読み取ることができるトラック番号を、アクセスしているトラックのトラック番号として選択する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを記録するトラックをグルーブトラックおよびランドトラックとして予め形成するとともに、前記グルーブトラックとランドトラックの一方は、その両方の側壁が、同一のアドレス情報に対応してウォブリングされている光ディスクにおいて、ウォブリングにより前記アドレス情報が記録されている前記トラックは、複数のフレームに区分され、前記フレームのうち、第1のフレームには、前記グルーブトラックのアドレス情報が記録され、第2のフレームには、前記ランドトラックのアドレス情報が記録されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 前記第1のフレームは、奇数フレームと偶数フレームのうちの一方であり、前記第2のフレームは、他方であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項3】 ウォブリングにより前記アドレス情報が記録されている前記トラックのうち、奇数番目のトラックと偶数番目のトラックのうちの一方においては、奇数フレームが前記第1のフレームとされ、他方においては、偶数フレームが前記第1のフレームとされることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項4】 前記グルーブトラックは、1周すると、奇数トラック分だけ半径方向に変位するように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項5】 前記グルーブトラックは、1周すると、偶数トラック分だけ半径方向に変位するように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項6】 前記アドレス情報には、少なくとも、同期信号に対応するデータと、トラックアドレスに対応するデータと、フレームアドレスに対応するデータと、誤り検出用の符号に対応するデータとが含まれることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項7】 前記アドレス情報は、グレーコードに変換されていることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項8】 データが予め形成されているグルーブトラックとランドトラックの両方に記録されるとともに、前記グルーブトラックとランドトラックの一方は、その両方の側壁が、同一のアドレス情報に対応してウォブリングされており、かつ、ウォブリングにより前記アドレス情報が記録されている前記トラックは、複数のフレームに区分されている光ディスクに対して、データを記録または再生する光ディスク記録再生装置において、前記ウォブリングにより記録されている前記アドレス情報を読み取る読み取り手段と、アクセス点が前記グルーブトラックとランドトラックのいずれにあるかを判定する判定手段と、前記グルーブトラックとランドトラックのうちの一方に

2

前記アクセス点が位置するとき、前記読み取り手段により読み取られた前記アドレス情報を前記アクセス点のアドレス情報として検出し、前記グルーブトラックとランドトラックのうちの他方に前記アクセス点が位置するとき、前記各フレームより読み取られる前記アドレス情報の大きさを比較し、比較結果に対応して、前記アクセス点のアドレス情報を検出する検出手段とを備えることを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項9】 前記判定手段は、トラッキングエラー信号の極性から前記アクセス点が前記グルーブトラックとランドトラックのいずれにあるかを判定することを特徴とする請求項8に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項10】 前記検出手段は、前記グルーブトラックとランドトラックのうちの他方に前記アクセス点が位置するとき、前記各フレームより読み取られる前記アドレス情報のうち大きい方を、前記アクセス点のアドレス情報として検出することを特徴とする請求項8に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項11】 データが予め形成されているグルーブトラックとランドトラックの両方に記録されるとともに、前記グルーブトラックとランドトラックの一方は、その両方の側壁が、同一のアドレス情報に対応してウォブリングされており、かつ、ウォブリングにより前記アドレス情報が記録されている前記トラックは、複数のフレームに区分されている光ディスクに対して、データを記録または再生する光ディスク記録再生方法において、前記ウォブリングにより記録されている前記アドレス情報を読み取り、

アクセス点が前記グルーブトラックとランドトラックのいずれにあるかを判定し、

前記グルーブトラックとランドトラックのうちの一方に前記アクセス点が位置するとき、読み取られた前記アドレス情報を前記アクセス点のアドレス情報として検出し、前記グルーブトラックとランドトラックのうちの他方に前記アクセス点が位置するとき、前記各フレームより読み取られる前記アドレス情報の大きさを比較し、比較結果に対応して、前記アクセス点のアドレス情報を検出することを特徴とする光ディスク記録再生方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク、光ディスク記録再生装置および方法に関し、特に、グルーブトラックとランドトラックの両方にデータを記録する光ディスクであって、グルーブトラックの両方の側壁をウォブリングすることにより、アドレス情報を記録することができるようにした、光ディスク、光ディスク記録再生装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスクにデータを記録するには、データを所定の位置に記録することができるようにアドレス

情報を記録する必要がある。従来より、記録再生用光ディスクにおいてアドレス情報を記録する方法としては、トラッキングを行うためにディスク上にスパイラル上に予め形成されたブリグループを、アドレス情報に対応してウォブリングさせる方法が知られている。

【0003】すなわち、データを記録するトラックがブリグループとして予め形成されるが、このブリグループの側壁をアドレス情報に対応してウォブリングする（蛇行させる）。このようにすると、ウォブリング情報からアドレスを読み取ることができ、所望の位置にアクセスし、データを記録することができる。

【0004】ところで、より高密度化を実現するために、ブリグループ（グループ）を形成することにより、相対的に形成されたランドにもデータを記録することが提案されている。すなわち、この場合においては、グループとランドの両方がトラックとされ、グループトラックとランドトラックの両方にデータが記録されることになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようにグループトラックとランドトラックの両方にデータを記録するようにした場合、ウォブリングによりアドレスを記録することが困難になる課題があった。

【0006】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、グループトラックとランドトラックの両方にデータを記録するディスクにおいても、ウォブリングによりアドレスを記録することができるようにするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光ディスクは、ウォブリングによりアドレス情報が記録されているトラックは、複数のフレームに区分され、フレームのうち、第1のフレームには、グループトラックのアドレス情報が記録され、第2のフレームには、ランドトラックのアドレス情報が記録されていることを特徴とする。

【0008】請求項8に記載の光ディスク記録再生装置は、ウォブリングにより記録されているアドレス情報を読み取る読み取り手段と、アクセス点がグループトラックとランドトラックのいずれにあるかを判定する判定手段と、グループトラックとランドトラックのうちの一方にアクセス点が位置するとき、読み取り手段により読み取られたアドレス情報をアクセス点のアドレス情報として検出し、グループトラックとランドトラックのうちの他方にアクセス点が位置するとき、各フレームより読み取られるアドレス情報の大きさを比較し、比較結果に対応して、アクセス情報点のアドレスを検出する検出手段とを備えることを特徴とする。

【0009】請求項11に記載の光ディスク記録再生方法は、ウォブリングにより記録されているアドレス情報

を読み取り、アクセス点がグループトラックとランドトラックのいずれにあるかを判定し、グループトラックとランドトラックのうちの一方にアクセス点が位置するとき、読み取られたアドレス情報をアクセス点のアドレス情報として検出し、グループトラックとランドトラックのうちの他方にアクセス点が位置するとき、各フレームより読み取られるアドレス情報の大きさを比較し、比較結果に対応して、アクセス点のアドレス情報を検出することを特徴とする。

10 【0010】請求項1に記載の光ディスクにおいては、ウォブリングによりアドレス情報が記録されているトラックが、複数のフレームに区分され、フレームのうち、第1のフレームには、グループトラックのアドレス情報が記録され、第2のフレームには、ランドトラックのアドレス情報が記録される。

【0011】請求項8に記載の光ディスク記録再生装置および請求項11に記載の光ディスク記録再生方法においては、グループトラックとランドトラックのうちの一方にアクセス点が位置するとき、読み取られたアドレス情報をアクセス点のアドレス情報として検出し、グループトラックとランドトラックのうちの他方にアクセス点が位置するとき、各フレームより読み取られるアドレス情報の大きさを比較し、比較結果に対応して、アクセス点のアドレス情報が検出される。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の光ディスクの構成例を示している。同図に示したように、ディスク（光ディスク）1には、グループトラック2がスパイラル状に内周から外周に向かって予め形成されている。もちろん、このグループトラック2は、同心円状に形成することも可能である。また、このようにグループトラック2を予め形成することにより、相対的にグループトラック2と隣接するグループトラック2の間にランドトラック3が形成される。本発明においては、このグループトラック2とランドトラック3の両方ともトラックとされ、いずれにもデータが記録再生される。

40 【0013】また、このグループトラック2は、図1においてその一部を拡大して示したように、その左右の側壁が、アドレス情報に対応してウォブリングされ、所定の周期で蛇行している。

【0014】図2と図3は、このようにしてグループトラック2とランドトラック3が形成された様子を示している。図2の実施例においては、グループトラック2とランドトラック3が、それぞれ独立のスパイラルを形成するように（トラックが1周すると偶数トラック分だけ（この実施例の場合、トラック2本分だけ）半径方向に変位するように）形成されている。

50 【0015】これに対して、図3の実施例においては、1本のスパイラル上にグループトラック2とランドトラック3が、1周毎に交互に（トラックを1周すると奇数

5

トラック分だけ（この実施例の場合、1トラック分だけ）半径方向に変位するように）形成されている。

【0016】いずれの場合においても、本発明においては、グループトラック2とランドトラック3のうち、一方（この実施例の場合、グループトラック2）にのみアドレス情報がウォブリングにより記録される。また、グループトラック2の左右の側壁は、同一のアドレス情報に対応してウォブリングされる。

【0017】1つのトラック（1周のグループトラック2）は、複数のウォブリングアドレスフレームに区分され、各ウォブリングアドレスフレームは、図4に示したような構成をなしている。

【0018】図4に示すように、ウォブリングアドレスフレームは60ビットで構成され、最初の4ビットは、ウォブリングアドレスフレームのスタートを示す同期信号（Sync）とされる。次の4ビットは、複数の記録層のうちいずれの層であるかを表すレイヤー（Layer）とされている。次の20ビットはトラックアドレスとされる。さらに次の4ビットは、ウォブリングアドレスフレームのフレーム番号を表すようになされている。その後14ビットは、誤り訂正符号（CRC）とされ、同期信号（Sync）および後述するクロック同期マークエリア（Sync mark）を除いたエラー検出符号が記録される。

次の12ビットは、クロック同期マークエリアとされている（なお、図6を参照して後述するように、このエリアは、実際には、1ビットずつ、分散して配置されている）。最後の2ビット（Reserved）は、将来のために予備として確保されている。

【0019】例えば、ウォブリングアドレスフレームは、1トラック（1周）につき8フレーム形成され、ディスクの回転角速度が一定のCAV（Constant Angular Velocity）ディスク状に記録されている。

【0020】図5は、アドレス情報をグレイコード化する変換テーブルの例を示している。ここでは、分かりやすくするために、便宜上グレイコード化された情報の単位をch（チャンネル）で表すことにする。同図に示したように、グレイコードは、上位4chと下位4chがそれぞれ1 of 4のコードとなっている。すなわち、4chの中の所定の1つのchが“1”であり、他の3つのchが“0”となっている。従って、上位chおよび下位chは、それぞれ、“0001”、“0010”、“0100”、および“1000”の4つのパターンのうちのいずれかとなる。このように、上位chと下位chには、それぞれ4つのパターンを設定することが可能であるので、上位chと下位chを組み合わせて8chとしたとき、0乃至F（16進数）の16個の値を表現することができる。

【0021】図4に示したように、ウォブリングアドレスフレームのアドレス情報のうち、トラックアドレスとフレームアドレスが、図5に示した変換テーブルに基づ

6

いてグレイコード化される。トラックアドレスは20ビットであるので、4ビットずつ5つのグループ（グループTr1乃至グループTr5）に分けられる。すなわち、各グループはそれぞれ4ビットとされる。次に、グループTr1乃至グループTr5の各データが、図5に示した変換テーブルにしたがって、それぞれ8chのグレイコードに変換される。一方、フレームアドレスは4ビットであるので、そのまま図5に示した変換テーブルにしたがって、8chのグレイコードに変換される。

【0022】このようにして、20ビットのトラックアドレスは、40chのグレイコードに変換され、4ビットのフレームアドレスは8chのグレイコードに変換される。その他のアドレス情報はそのままである。その結果、アドレスフレームは全体で84チャンネルのコードに変換される。

【0023】また、図5に示したように、グレイコードが対応づけられているデータが、値0から値Fに変化するのにしたがって、それに対応するグレイコードの下位4chにおいては、“1”のchが1chずつ隣接するchに移動する。値Fから値0に変化するとき、下位chはそのまま上位chの“1”のchが移動するだけである。変化したch数またはビット数を「情報の変化量」と定義すると、この場合の情報の変化量は、下位chにおいては2以下である。

【0024】これに対して、値0を“0000”で表し、値Fを“1111”で表すと、値Fから値0に変化する時の情報の変化量は4となる。また、値0を“0000”で表すと、全てのビットが0となるため、情報として検出し難い場合がある。そこで、実施例のように、グレイコード化するのがよい。

【0025】このように、グレイコード化することによって、情報の変化量を減少させることができ、情報の検出を容易にすることができる。また、グレイコード化された情報は、上位chまたは下位chの全てのchが0になることがないので、これによっても情報の検出が容易になる。

【0026】例えば、シーク時などに光ヘッドが隣のトラックに移動し、そのトラックに記録されたトラックアドレスを再生する場合、トラックアドレスが上述したようにしてグレイコード化されていると、トラックアドレスに対応するグレイコードの下位chは1chずつ順に変化する。したがって、下位chだけを検出することにより、隣のトラックに移動したことを認識することができる。このようにして、所定のトラックに高速に移動（シーク）することができる。

【0027】このように、トラックアドレスおよびフレームアドレスをグレイコード化することにより、下位ビットだけを検出しながらシークすることができるので、所望のトラックの所望のフレームへの高速なアクセスが可能となる。

【0028】図6は、クロック同期マークエリアとクロック同期マーク（Fine Clock Mark）をチャンネルで示している。上述したように、各ウォブリングアドレスフレームは、84チャンネル（ch）のデータで構成される。1chが、同図に示したように、所定の周波数の信号の7波（キャリア）により表されるものとする、1フレームには、588（ $=84 \times 7$ ）波が存在することになる。光ディスク1を例えば毎分1200回転させるものとする、このキャリアの周波数は94.08（ $= (588 \times 8 \times 1200 / 60) / 1000$ ）kHzと

なる。

【0029】図6に示したように、図4に示したウォブリングアドレスフレームの12ビットのクロック同期マークエリアは、7ch毎に1chずつ配置されている。すなわち、7chを周期としてデータが記録される。7chのうち最初の1chは、クロック同期マーク（Fine Clock Mark）を含む7波のキャリアとされ、残りの6chは、ファインクロックマークを含まない実質的なアドレスデータにより変調された区間とされる。従って、1フレーム中には、12（ $=84 / 7$ ）ch（個）のファインクロックマークと、72（ $=84 \times 6 / 7$ ）ch（個）のデータが記録されることになり、1回転（1トラック）には、96（ $=12 \times 8$ ）ch（個）のファインクロックマークが記録されることになる。

【0030】アドレス情報に対応するグレイコードは、バイフェーズ変調された後、グルーブトラック2を周波数変調する（ウォブリングする）。クロック同期マークエリアでは、グルーブのウォブリング周波数は、アドレス情報に対応するグレイコードの変調周波数の中心周波数に設定される。あるいは、グレイコードの変調周波数より高い所定の周波数に設定される。

【0031】クロック同期マークは、記録再生データの変調を、CD等のEFM（Eight To Fourteen Modulation:（8-14）変調）とした場合、波長が6乃至8Tの長さの1波長の信号として記録される。

【0032】図7は、グルーブトラック2をウォブリングさせるためのウォブリング信号を発生するウォブリング信号発生回路の構成例を表している。発生回路11は、例えば188.16kHzの周波数の信号を発生する。

【0033】発生回路11が発生する信号は、割算回路12に供給され、値7で割算された後、周波数26.88kHzのバイフェーズクロック信号としてバイフェーズ変調回路13に供給されている。バイフェーズ変調回路13にはまた、グレイコード変換回路16によりADIP（Address In Pre-groove）データがグレイコードに変換されたデータが供給されている。

【0034】このADIPデータは、例えば図6に示したようなウォブリングアドレスフレームに対応したデー

タとされる。

【0035】バイフェーズ変調回路13は、割算器12より供給されるバイフェーズクロックを、グレイコード変換回路16より供給されるグレイコードでバイフェーズ変調し、バイフェーズ信号をFM変調回路15に出力している。FM変調回路15にはまた、発生回路11が発生した188.16kHzの信号を、割算器14により値2で割算して得られた周波数94.08kHzのキャリアが入力されている。FM変調回路15は、この割算器14より入力されるキャリアを、バイフェーズ変調回路13より入力されるバイフェーズ信号で周波数変調し、その結果得られるFM信号を出力する。ディスク1のグルーブトラック2の左右の側壁は、このFM信号に対応して形成（ウォブリング）される。

【0036】図8と図9は、バイフェーズ変調回路13が出力するバイフェーズ信号の例を表している。データビット（Data Bits）は、バイフェーズ変調され、チャンネルビット（Channel Bits）に変換される。SYNCは変調では現れない“out of rule（規則外）”のパターンとされる。「Wave Form」は、チャンネルビットの“1”をH、“0”をLのパターンに変換したものである。

【0037】この実施例においては、先行するビットが0であるとき、図8に示すように、同期パターンとしては、“11101000”が用いられ、先行するビットが1であるとき、同期パターンとしては、図9に示すように、“00010111”が用いられる。

【0038】図10は、以上のようにして、各グルーブトラックにウォブリングにより記録されるトラック番号を模式的に表している。

【0039】同図に示すように、グルーブトラックNにおいては、その偶数フレーム（フレーム0、フレーム2、フレーム4、フレーム6）に、自分自身のトラック番号Nが記録される。これに対して、奇数フレーム（フレーム1、フレーム3、フレーム5、フレーム7）においては、1トラック内周のトラック番号N-1が記録される。

【0040】また、1トラック外周のグルーブトラックN+1においては、奇数フレームに、自分自身のトラック番号N+1が記録され、偶数フレームに、1トラック内周のトラック番号Nが記録される。

【0041】さらに1トラック外周のグルーブトラックN+2においては、グルーブトラックNと同様の規則によりトラック番号が記録され、それよりさらに外周のグルーブトラックN+3（グルーブトラックNより1トラック内周のグルーブトラックN-1も同様）においては、グルーブトラックN+1と同様の規則に従って、トラック番号が記録される。

【0042】すなわち、グルーブトラックNにアクセスしているとき、偶数フレームからは自分自身のトラック

9

番号Nが読み取られ、奇数フレームからは、1トラック内周のトラック番号N-1が読み取られる。これに対して、グループトラックN+1においては、奇数フレームから自分自身のトラック番号N+1が読み取られ、偶数フレームからは、1トラック内周のトラック番号Nが読み取られる。

【0043】換言すれば、グループトラックにおいては、各フレーム毎に読み取られる2つのトラック番号のうち、大きい方が自分自身のトラック番号であることになる。

【0044】これに対して、ランドトラックNにアクセスしているとき、偶数フレームにおいては、自分自身のトラック番号Nが読み取られるが、奇数フレームにおいては、内周側のトラックと外周側のトラックにおいて、異なるトラック番号が記録されているので、読み取られたトラック番号はエラーとなる（実質的に読み取ることができない）。ランドトラックN+1を再生する場合においては、奇数フレームにおいて、左右のグループトラックから自己のトラック番号に対応するトラック番号N+1を読み取ることができるのに対して、偶数フレームにおいては、左右のグループトラックから異なるトラック番号を読み取ることになり、実質的に正しいトラック番号を読み取ることができない。

【0045】従って、ランドトラックを再生する場合においては、正しく読み取ることができたトラック番号が、自分自身のトラック番号ということになる。

【0046】光ディスク1上に形成された光スポット（アクセス点）が、グループトラックとランドトラックのいずれの上に位置するかは、トラッキングエラー信号の極性が、アクセス点がグループトラック上に存在する場合と、ランドトラック上に存在する場合とで、その極性が反転するので、その極性から判断することができる。

【0047】図11は、グループトラックNとその外周のランドトラックN、さらにその外周のグループトラックN+1におけるデータビットとチャンネルビット、並びにチャンネルビットに対応するバイフェーズ信号を表している。

【0048】この実施例においては、データビット“0”は、チャンネルビット“00”または“11”に変換され、データビット“1”は、チャンネルビット“01”または“10”に変換される。いずれのチャンネルビットが選択されるかは、先行するチャンネルビットに依存しており、先行するチャンネルビットが“0”である場合においては、先頭に“1”が存在する方が選択され、先行するチャンネルビットが“1”である場合においては、先頭に“0”が位置する方が選択される。

【0049】チャンネルビットの“0”は、3.5波の波により表現され、チャンネルビットの“1”は、4波の波により表される。いずれの波も正の半波から開始す

10

るか、負の半波から開始するかは、直前の波に依存し、直前の波と連続するように先頭の波の位相が決定される。

【0050】図10を参照して説明したように、グループトラックNの偶数フレームでは、トラック番号Nが記録され、奇数フレームにおいては、トラック番号N-1が記録される。これに対して、グループトラックN+1においては、偶数フレームに、トラック番号Nが記録され、奇数フレームに、トラック番号N+1が記録される。従って、偶数フレームにおけるトラック番号は、グループトラックNとグループトラックN+1において同一となり、奇数フレームにおいては、2ビットだけ異なるものとなる。このため、バイフェーズ変調されたチャンネルビットも2チャンネル異なることになる。

【0051】図11は、グループトラックNに図5のデータ7に対応するグレイコード“00101000”のうちの下位5ビット“01000”が、トラック番号N-1として記録されており、グループトラックN+1に、図5のデータ9に対応するグレイコード“01000100”の下位5ビット“00100”が、トラック番号N+1として記録されている状態を表している。

【0052】図12は、グループトラック2とランドトラック3を有するディスク1を製造するための記録装置の構成例を表している。ウォブリング信号発生回路21は、図7に示したような構成とされ、FM信号を合成回路22に出力している。マーク信号発生回路23は、同期マークを形成するタイミングにおいてマーク信号を発生し、合成回路22に出力している。合成回路22は、ウォブリング信号発生回路21が出力するFM信号と、マーク信号発生回路23が出力するマーク信号とを合成し、記録回路24に出力している。記録回路24は、合成回路22より供給された信号に対応して光ヘッド25を制御し、原盤26にグループトラック2（ランドトラック3）と同期マークを形成するためのレーザ光を発生させる。スピンドルモータ27は、原盤26を所定の速度で回転させるようになされている。

【0053】すなわち、ウォブリング信号発生回路21が発生したFM信号が、合成回路22においてマーク信号発生回路23より出力されたマーク信号と合成され、記録回路24に入力される。記録回路24は、合成回路22より入力された信号に対応して光ヘッド25を制御し、レーザ光を発生させる。光ヘッド25より発生したレーザ光は、スピンドルモータ27によって所定の速度で回転されている原盤26に照射される。

【0054】原盤26を現像し、この原盤26からスタンパを作成し、スタンパから多数のレプリカとしてのディスク1を形成する。これにより、上述したクロック同期マークを有するグループトラック2が形成されたディスク1が得られることになる。ランドトラック3は、グループトラック2を形成することで、相対的に形成され

11

る。

【0055】図13は、このようにして得られたディスク1に対して、データを記録または再生する光ディスク記録再生装置の構成例を表している。スピンドルモータ31は、ディスク1を所定の速度で回転するようになされている。光ヘッド32（読み取り手段）は、ディスク1に対してレーザ光を照射し、ディスク1に対してデータを記録するとともに、その反射光からデータを再生するようになされている。

【0056】トラッキングおよびフォーカシングサーボ回路47は、プッシュプル法の原理に基づき、トラッキングエラー信号を生成し、トラッキングエラー信号に対応して、光ヘッド32をトラッキングサーボする。また、非点収差法に基づき、フォーカシングエラー信号を生成し、フォーカシングエラー信号に対応して、フォーカシングサーボを実行する。トラッキングおよびフォーカシングサーボ回路47はまた、トラッキングエラー信号の極性を判定し、判定結果をフレームアドレス検出回路37に出力している。

【0057】記録再生回路33は、図示せぬ装置から入力される記録データをメモリ34に一旦記録させ、メモリ34に記録単位としての例えば1クラスタ分のデータが記憶されたとき、この1クラスタ分のデータを読み出し、所定の方式で変調するなどして、光ヘッド32に出力するようになされている。ここで、例えば1クラスタを8セクタで構成し、1セクタを28フレームで構成するようになすることができる。また、記録再生回路33は、光ヘッド32より入力されたデータを適宜復調し、図示せぬ装置に出力するようになされている。

【0058】アドレス発生読取回路35は、制御回路38からの制御に対応してトラック（グループトラックまたはランドトラック）内に記録するアドレスを発生し、記録再生回路33に出力している。記録再生回路33は、このアドレスを図示せぬ装置から供給される記録データに付加して、光ヘッド32に出力している。また、光ヘッド32がディスク1のトラックから再生する再生データ中にアドレスデータが含まれるとき、これを分離し、アドレス発生読取回路35に出力している。アドレス発生読取回路35は、読み取ったアドレスを制御回路38に出力するようになされている。

【0059】また、マーク検出回路36は、光ヘッド32が再生出力するRF信号からクロック同期マークに対応する成分を検出している。フレームアドレス検出回路37（検出手段）は、光ヘッド32が出力するRF信号からウォブリング信号に含まれるアドレス情報に対応するグレイコード化された情報を読み取り、フレームアドレスを検出し、クラスタカウンタ46に供給するようになされている。

【0060】マーク周期検出回路40は、マーク検出回路36がクロック同期マークを検出したとき出力する検

12

出パルスの周期性を判定する。すなわち、クロック同期マークは一定の周期で発生するため、マーク検出回路36より入力される検出パルスが、この一定の周期で発生した検出パルスであるか否かを判定し、一定の周期で発生した検出パルスであれば、その検出パルスに同期したパルスを発生し、後段のPLL回路41の位相比較器42に出力する。また、マーク周期検出回路40は、一定の周期で検出パルスが入力されてこない場合においては、後段のPLL回路41が誤った位相にロックしないように、所定のタイミングで疑似パルスを発生するようになされている。

【0061】PLL回路41は、位相比較器42の他、ローパスフィルタ（LPF）43、電圧制御発振器（VCO）44、および分周器45とを有している。位相比較器42は、マーク周期検出回路40からの入力と、分周器45からの入力との位相を比較し、その位相誤差を出力する。ローパスフィルタ43は、位相比較器42の出力する位相誤差信号の位相を補償し、VCO44に出力する。VCO44は、ローパスフィルタ43の出力に対応する位相のクロックを発生し、分周器45に出力する。分周器45は、VCO44より入力されるクロックを所定の値で分周し、分周した結果を位相比較器42に出力している。

【0062】VCO44の出力するクロックは、各回路に供給されるとともに、クラスタカウンタ46にも供給される。クラスタカウンタ46は、フレームアドレス検出回路37より供給されるフレームアドレスを基準として、VCO44の出力するクロックの数を計数し、その計数値が予め設定された所定の値（1クラスタの長さに対応する値）に達したとき、クラスタスタートパルスを発生し、制御回路38に出力している。

【0063】スレッドモータ39は、制御回路38に制御され、光ヘッド32をディスク1の所定のトラック位置に移送するようになされている。また、制御回路38は、スピンドルモータ31を制御し、ディスク1を所定の速度で回転させるようになされている。

【0064】次に、その動作について説明する。ここでは、データ記録時の動作について説明する。光ヘッド32は光ディスク1にレーザ光を照射し、その反射光から得られるRF信号を出力している。トラッキングおよびフォーカシングサーボ回路47は、プッシュプル法に基づき、トラッキングエラー信号を生成するとともに、非点収差法に基づき、フォーカシングエラー信号を生成する。そして、このトラッキングエラー信号とフォーカシングエラー信号に対応して、トラッキングサーボとフォーカシングサーボを実行する。

【0065】フレームアドレス検出回路37は、光ヘッド32の出力するRF信号からウォブリング情報（アドレス情報）に対応するグレイコード化された情報を読み取り、検出したトラックアドレスおよびフレームアドレ

10

20

30

40

50

スを制御回路38に出力するとともに、クラスタカウンタ46にも供給する。

【0066】ここで、トラックアドレスとフレームアドレスの検出方法について説明すると次のようになる。すなわち、トラッキングおよびフォーカシングサーボ回路47は、トラッキングエラー信号の極性から光ヘッド32の出射するレーザ光が、光ディスク1上に生成する光スポット（アクセス点）が、グルーブトラック2上に位置するの、ランドトラック3上に位置するのかを判定する。そして、その判定結果をフレームアドレス検出回路37に出力する。

【0067】すなわち、トラッキングおよびフォーカシングサーボ回路47は、図14に示すように、グルーブトラック2をトラッキングする場合と、ランドトラック3をトラッキングする場合とで、トラッキングエラー信号の極性を切り替える回路を内蔵している。

【0068】光ディスク1からの反射光を受光する受光素子61は、領域61Aと領域61Bとに、トラックと平行な方向に2分割されている。そして、差動増幅器62は、領域61Aの出力から領域61Bの出力を減算してトラッキングエラー信号を生成し、差動増幅器63は、逆に、領域61Bの出力から領域61Aの出力を減算することによりトラッキングエラー信号を生成する。スイッチ回路64は、差動増幅器62の出力するトラッキングエラー信号または差動増幅器63の出力するトラッキングエラー信号のいずれか一方を、制御回路38より供給される切替信号に対応して選択する。スイッチ回路64は、切替信号により、グルーブトラック2をトラッキング制御する場合においては、図中、上方に切り替えられ、ランドトラック3をトラッキングする場合においては、図中、下方に切り替えられる。

【0069】例えば図15に示すように、アクセス点がグルーブトラック2上をトラッキングしている場合においては、切替信号は低レベルとされ、スイッチ回路64は、差動増幅器62の出力するトラッキングエラー信号を選択する。これに対して、アクセス点がランドトラック3上をトラッキングする場合においては、切替信号が高レベルに切り替えられて、スイッチ回路64が差動増幅器63の出力するトラッキングエラー信号を選択する。このようにトラッキングエラー信号の極性を切り替えることで、グルーブトラック2とランドトラック3のいずれをも正しくトラッキングすることができる。

【0070】図10を参照して説明したように、アクセス点がグルーブトラック2上に位置するとき、フレームアドレス検出回路37が検出するフレームアドレスのトラック番号は、偶数フレームと奇数フレームとにおいて異なるトラック番号となる。そこで、フレームアドレス検出回路37は、偶数フレームで検出されるトラック番号と奇数フレームで検出されるトラック番号とを比較し、その値の大きい方を、そのグルーブトラック2のト

ラック番号とする。

【0071】例えば図10に示すように、グルーブトラックNにアクセスしている場合においては、偶数フレームにおいて、トラック番号Nが読み取られ、奇数フレームにおいて、フレーム番号N-1が読み取られる。このとき、Nの方がN-1より大きいので、NをグルーブトラックNのトラック番号として選択する。同様に、例えばグルーブトラックN+1にアクセスしている場合、偶数フレームにおいてはトラック番号Nが読み取られ、奇数フレームにおいてはトラック番号N+1が読み取られる。NよりN+1の方が大きいので、この場合においては、N+1がグルーブトラックN+1のトラック番号として選択される。

【0072】一方、例えばアクセス点がランドトラックNにアクセスしている場合、偶数フレームにおいては、左右に隣接するグルーブトラックに記録されているトラック番号がいずれもNであるため、このトラック番号Nを読み取ることができる。これに対して奇数フレームにおいては、内周側のグルーブトラックNに記録されているトラック番号はN-1であり、外周側のグルーブトラックN+1に記録されているトラック番号はN+1であるため、これを同時に読み取るとエラーが起こり、結果的にトラック番号を正しく読み取ることができない。そこで、正しく読み取ることができたトラック番号Nを、いまアクセスしているランドトラックNのトラック番号として選択する。

【0073】同様に、例えばランドトラックN+1にアクセスしている場合、奇数フレームにおいては、隣接するグルーブトラックN+1とN+2からトラック番号N+1が読み取られるが、偶数フレームにおいては、内周側のグルーブトラックからはトラック番号Nが再生され、外周側のグルーブトラックN+2からはトラック番号N+2が再生される。従って、偶数フレームにおいては、エラーが発生してトラック番号を正しく読み取ることができない。そこで、フレームアドレス検出回路37は、正しく読み取ることができたトラック番号を、いまアクセスしているランドトラック3のトラック番号として選択する。

【0074】トラッキングおよびフォーカシングサーボ回路47のスイッチ回路64を、グルーブトラック2をトラッキングする極性に切り替えている場合（図14において、上方に切り替えている場合）、グルーブトラック2にアクセスしているとき、正しいトラッキングサーボが行われるが、ランドトラック3にアクセスしているとき、トラッキングエラー信号の極性が逆の状態となるため、結局、トラッキングサーボの結果、アクセス点がランドトラック3からグルーブトラック2にジャンプして安定したサーボ状態となる。

【0075】逆に、スイッチ回路64をランドトラック3の極性に切り替えているとすると（図14において、

15

下方に切り替えているとすると)、ランドトラック3をトラッキングしている場合には正しいサーボが実現されるが、グルーブトラック2をトラッキングしている場合においてはサーボが安定せず、結局、ランドトラック3上にアクセス点がジャンプする結果となる。従って、このスイッチ回路64の切替状態から、アクセス点がグルーブトラック2とランドトラック3のいずれに位置するのかを判定することができる。

【0076】図13の光ヘッド32の出力するRF信号は、マーク検出回路36にも入力され、そこで、クロック同期マークが検出され、マーク周期検出回路40に供給される。マーク周期検出回路40は、マーク検出回路36より供給されるクロック同期マークの周期性を判定し、それに対応した所定のパルスを発生し、PLL回路41に出力する。PLL回路41からの出力は、クラスタカウンタ46に供給される。

【0077】クラスタカウンタ46においては、PLL回路41より供給されたクロック同期マークに対応する信号が、フレームアドレス検出回路37より供給されたトラックアドレスやフレームアドレスに対応する信号に基づいてカウントされ、所定のカウンタ値に達したとき、クラスタスタートパルスが出力される。

【0078】制御回路38は、フレームアドレス検出回路37より供給されるフレームアドレスと、ウォブリングアドレスフレームの構成とから、トラック1周における基準のクロック同期マークの位置を検出することができる。例えばフレーム0の最初のクロック同期マークを1回転(1周)の基準となるクロック同期マークとすることができる。これを基準として、クロックのカウント値より、トラック上の任意の位置にアクセスすることが可能となる。

【0079】なお、PLL回路41は、図10に示す奇数フレームと偶数フレームのいずれにおいても、クロック同期マークを基にクロックを生成することができる。

【0080】このように、この実施例においては、グレイコード化されたウォブリングアドレス情報から、トラックアドレスが検出される。上述したように、トラックアドレスに対応するグレイコードは、隣接トラックに移動したとき、下位アドレスの1のチャンネルの位置が隣のチャンネルに順に移動し、下位アドレスの全てのチャンネルが0になることはないので、下位アドレスのみを検出して、所望のトラックをシークすることができる。従って、従来のように、シーク時に上位アドレスと下位アドレスの両方を検出する必要がなくなるので、高速なアクセスが可能となる。

【0081】なお、上記実施例におけるウォブリングアドレスフレームの構成は一例であり、他の構成とすることが可能である。

【0082】また、上記実施例において用いた具体的な数値は例であって、これに限定されるものではない。

16

【0083】さらに、上記実施例における変換テーブルは例であって、これに限定されるものではなく、他の変換テーブルを定義してアドレス情報をグレイコード化することも可能である。

【0084】また、上記実施例においては、光ディスク記録再生装置の場合について説明したが、本発明は光ディスクの再生だけ、または記録だけを行う装置にも応用することが可能である。

【0085】さらに、本発明は、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) やミニディスクなどに応用することも可能である。

【0086】

【発明の効果】以上の如く請求項1に記載の光ディスクによれば、複数のフレームのうち、第1のフレームには、グルーブトラックのアドレス情報を記録し、第2のフレームには、ランドトラックのアドレス情報を記録するようにしたので、グルーブトラックとランドトラックの両方が形成されている光ディスクにおいて、ウォブリングによるアドレス情報に対応して、任意の位置にアクセスすることが可能な光ディスクを実現することができる。

【0087】請求項8に記載の光ディスク記録再生装置および請求項11に記載の光ディスク記録再生方法によれば、アクセス点が、グルーブトラックとランドトラックの一方に位置する場合、読み取られたアドレス情報をアクセス点のアドレスとして検出し、アクセス点が他方に位置する場合、各フレームより読み取られるアドレス情報の大きさの比較結果に対応して、アクセス点のアドレス情報を検出するようにしたので、グルーブトラックとランドトラックの両方が形成されている光ディスクに対して、任意の位置に確実にアクセスすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスクがウォブリングされた状態を説明する図である。

【図2】本発明の光ディスクのグルーブトラックとランドトラックの構成を示す図である。

【図3】本発明の光ディスクのグルーブトラックとランドトラックの他の構成を示す図である。

【図4】グレイコード化されたウォブリングアドレスフレームの構成例を示す図である。

【図5】グレイコード化の方法を説明するための図である。

【図6】クロック同期マークエリアとクロック同期マークを示す図である。

【図7】ウォブリング信号発生回路の構成例を示す図である。

【図8】図7のバイフェーズ変調回路13が出力するバイフェーズ信号の例を示す図である。

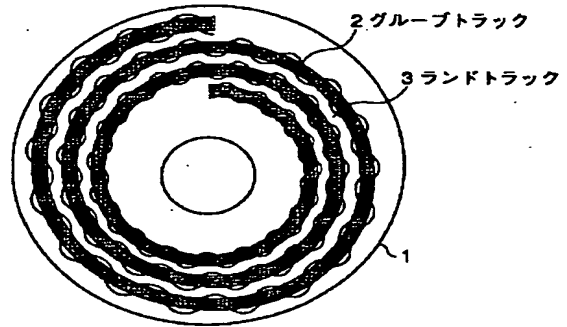
【図9】図7のバイフェーズ変調回路13が出力するバ

18

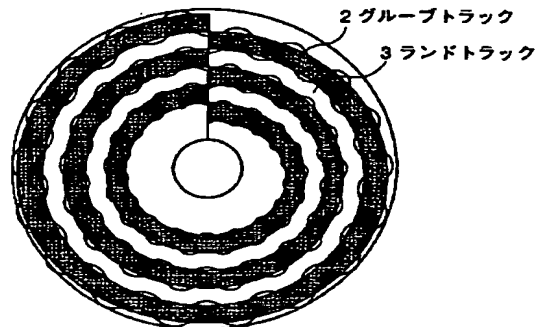
* 1 光ディスク, 2 グループトラック, 3 ランドトラック, 11 発生回路, 12, 14 割算器, 13 バイフェーズ変調回路, 15 FM変調回路, 16 グレイコード変換回路, 21 ウォブリグ信号発生回路, 22 合成回路, 23 マーク信号発生回路, 24 記録回路, 25 光ヘッド, 26 原盤, 27 スピンドルモータ, 31 スピンドルモータ, 32 光ヘッド, 33 記録再生回路, 34 メモリ, 35 アドレス発生読取回路, 36 マーク検出回路, 37 フレームアドレス検出回路, 38 制御回路, 39 スレッドモータ, 40 マーク周期検出回路, 41 PLL回路, 46 クラスタカウンタ, 47 トラッキングサーボおよびフォーカシングサーボ回路, 61 受光素子, 64 スイッチ回路

【符号の説明】

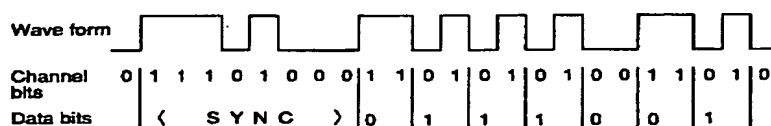
【図 2】



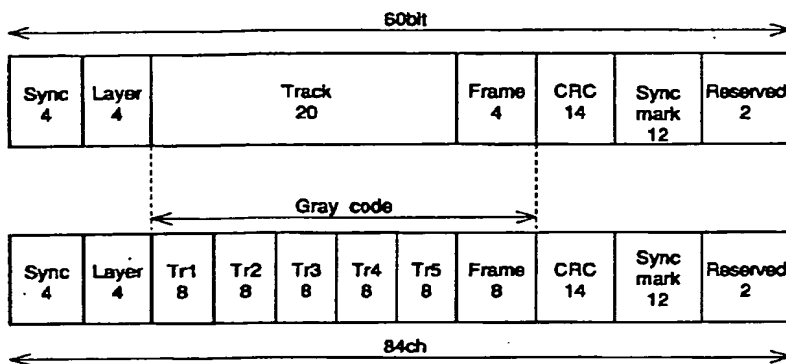
【圖 3】



【图 8】

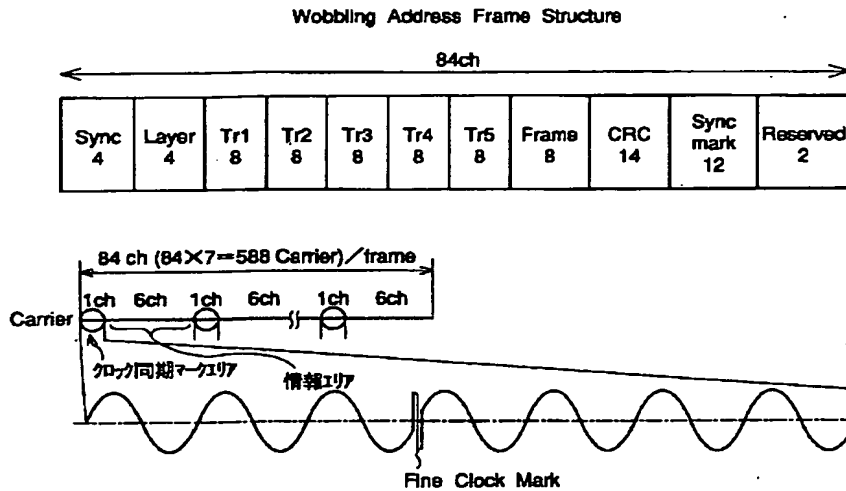


【図 4】

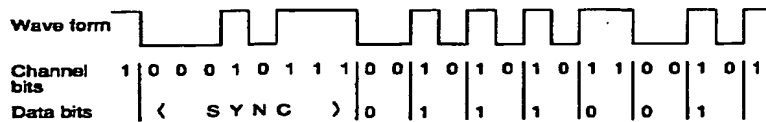


Data	Gray code
0	0001 1000
1	0001 0100
2	0001 0010
3	0001 0001
4	0010 0001
5	0010 0010
6	0010 0100
7	0010 1000
8	0100 1000
9	0100 0100
A	0100 0010
B	0100 0001
C	1000 0001
D	1000 0010
E	1000 0100
F	1000 1000

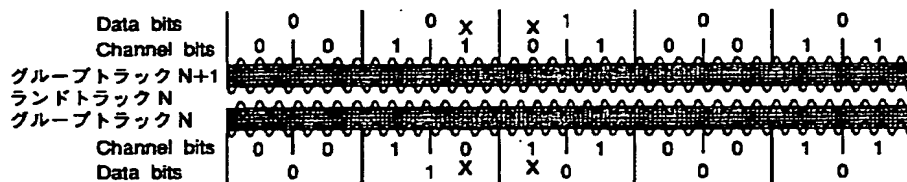
【図 6】



【図 9】

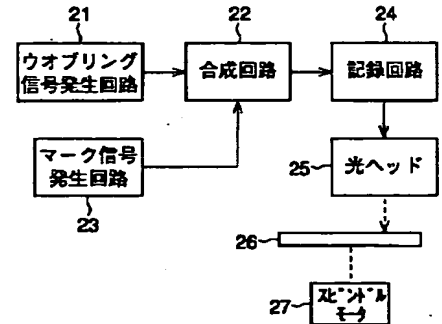


【図 11】

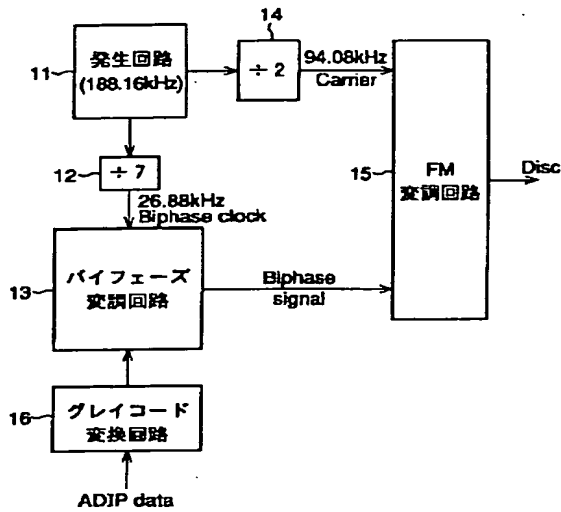


【図 5】

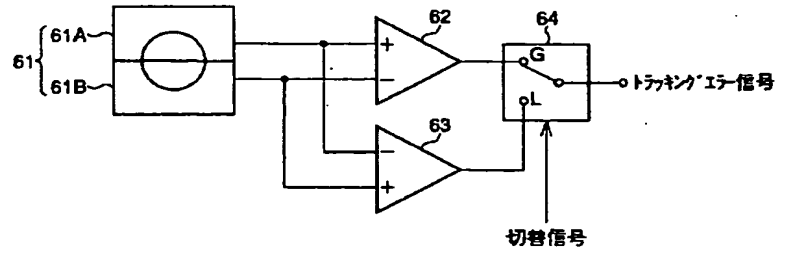
【図 12】



【図 7】

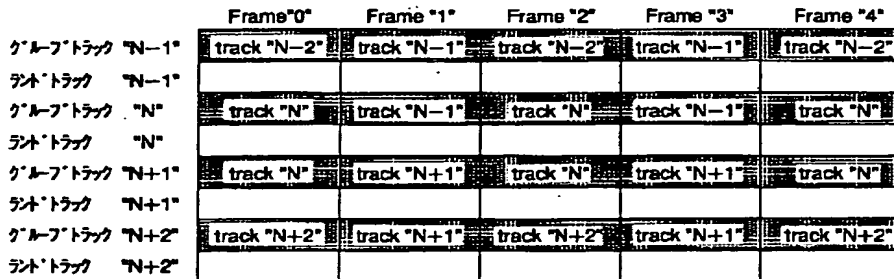


【図 14】

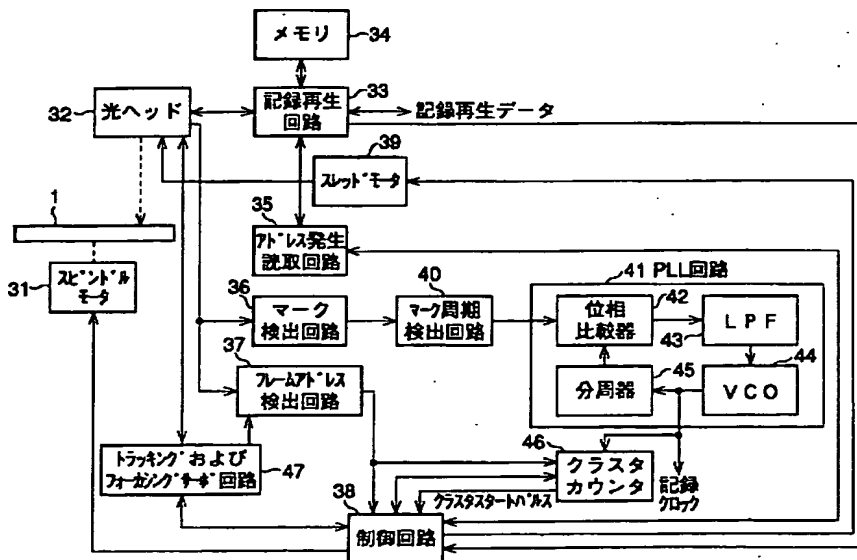


トラッキングおよびフォーカシングサーボ回路 47

【図 10】



【図 13】



【図15】

